

使用说明书

OPERATING MANUAL

MHS-5200A 系列
双通道 DDS 信号发生器
Dual-channel
DDS Signal Generator

2015 年 5 月

郑州明禾电子科技有限公司

保留所有权利

目录

联系方式.....	2
开箱检查.....	3
第一章 概述.....	4
一、仪器简介.....	4
二、型号说明.....	4
三、仪器特性.....	4
四、技术指标.....	5
第二章 仪器说明.....	7
一、面板说明.....	7
二、功能区说明.....	8
第三章 操作说明.....	9
一、开机.....	11
二、操作说明.....	11
注意及维护.....	20

联系方式

地址：河南省郑州市高新区瑞达路 96 号

电话：0371-86106382

传真：0371-86106382

网站： www.mhinstek.com

邮箱： sales@mhinstek.com



开箱检查

当您得到一台新的 MHS-5200A 系列双通道 DDS 信号发生器时，建议您按照以下步骤对仪器进行检查。

1. 检查是否存在因运输造成的损坏。

如发现包装纸箱或气泡袋保护垫严重破损，请先保留，直到整机和附件通过测试。

2. 检查包装箱内物品是否齐全。

包装箱的内容如下所述。如果内容不符或者仪器有损坏，请与经销商或本公司联系。

主机：MHS-5200A 系列双通道 DDS 信号发生器	1 台
附件：电源适配器	1 个
USB 连接线	1 根
信号连接电缆	2 根
用户手册(pdf 版)	1 份

3. 检查整机。

如发现仪器外观破损、仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请与经销商或本公司联系。

第一章 概述

一、仪器简介

MHS-5200A 系列仪器采用大规模 FPGA 集成电路和高速 MCU 微处理器，内部电路采取表面贴片工艺，大大提高了仪器的抗干扰性和使用寿命。显示界面采用 LC1602 液晶显示屏，分为上下两行显示，上面一行显示当前频率，下面一行显示可变的其他参数或者功能，并利用翻页键灵活设定，大大地增强了可操作性。本仪器在信号产生、波形扫描、参数测量以及使用方面都有很大的优势，是电子工程师、电子实验室、生产线及教学、科研的理想测试、计量设备。

二、型号说明

本系列仪器分为四个型号，主要区别在于输出正弦波的最大频率不同，介绍如下：

MHS-5200-06M 正弦信号频率最高为 6MHz

MHS-5200-12M 正弦信号频率最高为 12MHz

MHS-5200-20M 正弦信号频率最高为 20MHz

MHS-5200-25M 正弦信号频率最高为 25MHz

三、仪器特性

- 1、采用直接数字合成（DDS）技术，FPGA 设计，超低功耗；
- 2、双通道输出，能够同步工作，相位差可调；
- 3、具有最大可达 999 秒的线性扫频和对数扫频功能；
- 4、具有正弦波、三角波、方波、升锯齿波、降锯齿波以及占空比可调的脉冲波等基本函数波形，同时还具有 16 组由用户自定义的任意波；
- 5、具有 M0~M9 共 10 组参数存储位，开机自动调出 M0 的数据；
- 6、在 12MHz 以下，幅度最大可达 20V_{p-p}，超过 12MHz，幅度最大达到 15V_{p-p}；
- 7、内置精密的-20dB 衰减器，幅度分辨率最小达到 1mV；
- 8、具有-120%~+120%的直流偏置功能；
- 9、脉冲波占空比调节精确到 0.1%；
- 10、具有 4 路可变相位差的 TTL 输出；

- 11、具有频率测量、周期测量、正负脉宽测量、占空比测量和计数功能；
- 12、可选四种测频闸门时间，从而在速度与精确度上取得平衡；
- 13、所有参量均可以由内部程序完成校准；
- 14、强大的通讯功能，完全公开的通讯协议，使二次开发变得非常简单；
- 15、在与 PC 机连接后，能够使用 PC 机控制该仪器，并且能够在 PC 机上编辑任意波形后下载到仪器输出波形。
- 16、该型号机器可以选配增加功率模块，使信号输出幅度达到 30Vpp，输出电流最大达到 1A；

四、技术指标

表 1-1 MHS-5200A 系列技术指标

项目		参数	
主要特性	频率范围	正弦波	正常模式：MHS-5200-06M：0Hz~6MHz； MHS-5200-12M：0Hz~12MHz； MHS-5200-20M：0Hz~20MHz； MHS-5200-25M：0Hz~25MHz。
		方波	0Hz~6MHz
		三角波	0Hz~6MHz
		锯齿波	0Hz~6MHz
		任意波	0Hz~6MHz
		TTL 数字信号波	0Hz~6MHz
	输出调制	频率扫描	
	波形种类	正弦波、方波、三角波、升降锯齿波、TTL 数字信号波，任意波	
	波形长度	2048点	
	采样速率	200MSa/s	
	波形幅度分辨率	12bits	
	频率最小分辨率	10mHz	
	频率误差	$\pm 5 \times 10^{-6}$	
频率稳定度	$\pm 1 \times 10^{-6}$		
幅度范围（峰峰值）	5mVp-p~20Vp-p(12MHz 以下) 5mVp-p~15Vp-p(12MHz 以上)		

	输出阻抗	50Ω±10%
	幅度分辨率	1mVp-p (-20dB 衰减) 10mVp-p (不衰减)
	幅度稳定度	±0.5% (每5小时)
	幅度误差	±1%+10mV (频率1KHz, 15 Vp-p)
	偏置范围	-120%~+120% (偏置电压与信号幅度的比值)
	偏置分辨率	1%
	相位范围	0~359°
	相位分辨率	1°
正弦波	谐波抵制度	40dBc(<1MHz), 35dBc(1MHz~20MHz)
	失真度	<0.8%(20Hz~20KHz)
方波	升降沿时间	≤20ns
	过冲	≤10%
	占空比调节范围	0%~99.9%
TTL	升降沿时间	≤20ns
	低电平	<0.3V
	高电平	1V~10V
任意波	数量	16组
	存储深度/组	1KB/16组
扫描	扫描模式	线性扫描, 对数扫描
	扫描时间	1S~999S
	扫描范围	由扫频参数设定值决定
外测量功能	频率测量范围	GATE-TIME=10S 0.1HZ - 60MHZ GATE-TIME=1S 1HZ - 60MHZ GATE-TIME=0.1S 10HZ - 60MHZ GATE-TIME=0.01S 100HZ - 60MHZ
	输入电压范围	0.5Vp-p~20Vp-p
	计数范围	0~4294967295
	计数方式	手动
	正负脉宽测量	10ns 分辨率, 最大可测10s
	周期测量	20ns 分辨率, 最大可测20s
	占空比测量	0.1%分辨率, 测量范围0.1%~99.9%
	信源选择	1.Ext.IN 输入 (交流信号), 2.TTL_IN 输入 (数字信号)
存储	数量	10个
	位置	M0到 M9

接口	接口方式	采用 USB 转串行接口
	通讯速率	57600bps
	通讯协议	采用命令行方式，协议公开
电源	DC	DC 5V 供电
尺寸	长×宽×高	180×190×71mm
重量	单机	550g

第二章 仪器说明

一、面板说明

MHS-5200A 的外观如图 2-1 所示，各部分的说明如表 2-1 所示。

图 2-1 MHS5200A 面板

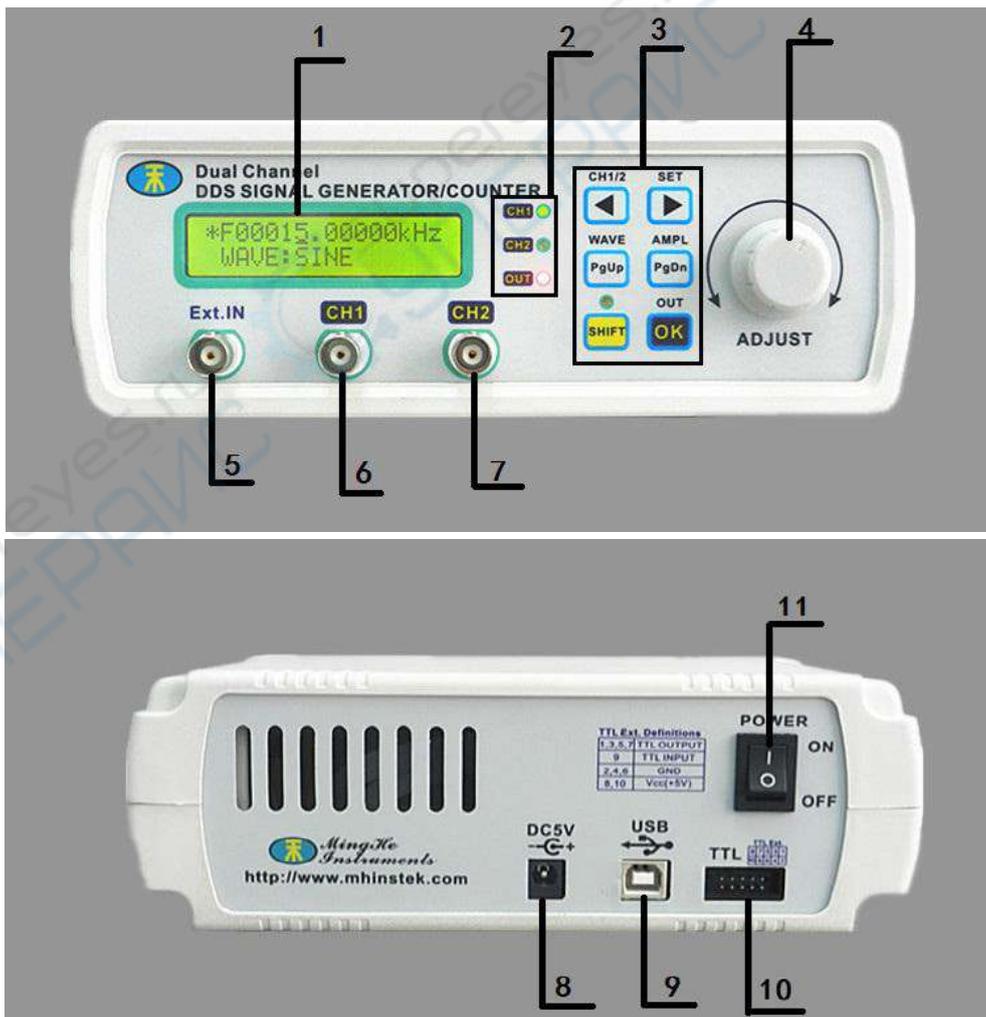


表 2-1 MHS5200A 面板说明

标号	说明	标号	说明
1	LCD1602 液晶显示	7	CH2 输出接口
2	状态指示灯	8	DV5V 电源输入接口
3	操作按键	9	USB 通讯接口
4	调节旋钮	10	TTL 输入/输出接口
5	Ext.In 输入接口	11	电源开关
6	CH1 输出接口		

二、功能区说明

仪器的液晶显示器分为 2 个功能区，如图 2-2 所示，各部分的说明如表 2-2 所示。

图 2-2 MHS5200A 显示器示意图

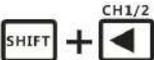


表 2-2 MHS5200A 功能区说明

标号	功能区说明
1	频率显示
2	操作功能提示

三、按键功能说明

	左移光标增加调节参数步进值
	右移光标减小调节参数步进值
	功能选择向上翻页键
	功能选择向下翻页键

	确定按钮
	通道切换 (CH1\CH2)
	切换功能位置, 当 “*” 在第一行时调节频率, 当 “*” 第二行时调节功能选项
	点击此组合按钮快速进入波形调节页面
	点击此组合按钮快速进入幅度调节页面
	点击此组合按钮关闭或开启输出

四、菜单功能说明

1	F00015.00000KHz	表示当前输出波形的频率
2	WAVE:SINE	WAVE 的意思是波形, SINE 表示正弦波
3	WAVE:SQUARE	SQUARE 表示方波
4	WAVE:TRIANGLE	TRIANGLE 表示三角波
5	WAVE:SAWTOOTH-R	SAWTOOTH-R 表示升锯齿波
6	WAVE:SAWTOOTH-F	SAWTOOTH-F 表示降锯齿波
7	WAVE:ARB0	ARB 表示任意波, 0 表示 0 位置储存的任意波, 一共有 0-15 组任意波
8	AMPL: 05.00V	AMPL 表示输出波形的峰峰值 (电压)
9	OFFS: 000%	OFFS 是偏置功能, 可以-120%到+120%调节
10	DUTY: 50.0%	DUTY 是调节占空比功能

11	PHASE: 000°	PHASE 表示通道 1 和通道 2 之间的相位差
12	TRACE: OFF	表示通道 2 跟踪通道 1 是否打开，OFF 表示关闭，ON 表示打开，打开后通道 2 的会随着通道 1 的变化而变化。
13	FREQ-UNIT:KHZ	表示输出频率的单位，此时单位是 KHz，可以按 OK 按钮切换。
14	INVERT: OFF	一键反向功能，可以使输出的波形相位反向。
15	BURST: OFF	表示猝发功能打开或关闭
16	MSR-SEL:Ext.IN	表示选择测频信号的输入端口，Ext.IN 表示模拟信号输入端口，TTL.IN 表示数字信号输入端口
17	MSR-MODE:FREQ.	表示测量模式，FREQ 表示此时在测量频率， COUNTR 表示计数功能， POS-PW 测量正脉宽， NEG-PW 测量负脉宽， PERIOD 测量周期 DUTY 占空比测量
18	GATE—TIME: 1S	设置闸门时间，可以按 OK 按钮切换
19	F=0Hz	表示被测量波形的频率
20	SET SWEEP FRWQ1	表示设置扫频起始频率，在上一行进行设置

21	SET SWEEP FREQ2	表示设置扫频终止频率，在上一行进行设置
22	SWEEP TIME:001S	表示设置扫频时间
23	SWEEP MODE:LINE	扫频方式，LINE 表示线性扫频，LOG 对数扫频
24	SWEEP:OFF	扫频开关，OFF 表示关闭，ON 表示开启
25	SAVE:M0	保存参数，选择编码器切换 10 组储存位置
26	LOAD:M0	调出参数，选择编码器切换 10 组储存位置

第三章 操作说明

一、开机

- 1、接入 5V 电源。可以使用包装箱内配置的 DC5V 电源适配器为本仪器供电。
- 2、液晶显示屏显示公司名称及仪器版本号和序列号。
- 3、进入主界面。

二、操作说明

本部分将会详细介绍如何操作本仪器。需要说明的是，本仪器的 CH2 通道与 CH1 通道类似，其中操作说明中 1~6 的部分同样适用于 CH2 通道。

1、设定 CH1 的波形



图 2-3

如图 2-3 在主界面下，当“*”号在第一行时，点击  键调节输

出波形类型，输出波形种类有正弦波、方波、三角波、升锯齿波、降锯齿波以及 16 组任意波。长按  键则能够向前退回原来设定的波形，

如果想快速调节输出波形可以点击  + ，然后“*”号切换到第二行，旋转“ADJUST”旋钮就可以快速切换输出波形类型。

2、设定 CH1 的频率

在主界面下，如图 2-4 所示当“*”号在第一行时，通过调节  或  移动光标调节频率步进值，然后通过旋转“ADJUST”旋钮来调节输出波形的频率。



图 2-4

3、设定 CH1 的幅度

在主界面下，按下  +  按键后，界面中的幅度设定里会出现一个光标，点击  或  按键则能够移动光标位置，旋转“ADJUST”旋钮调节输出波形的幅值，如下图所示：

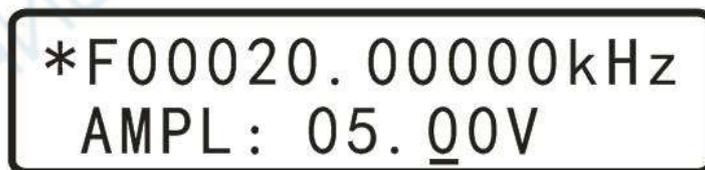


图 2-5

其中，05.00V 指的是峰峰值。在这个幅度设定功能的模式下，幅度最大值 20V，最小值 0.20V，最小步进值 0.01（10mV）；如图 2-6 的状态下，按下  进入信号-20dB 衰减状态，此时输出信号最大值为 2.000V，最小值 0.005V，最小步进值为 0.001V（1mV）。

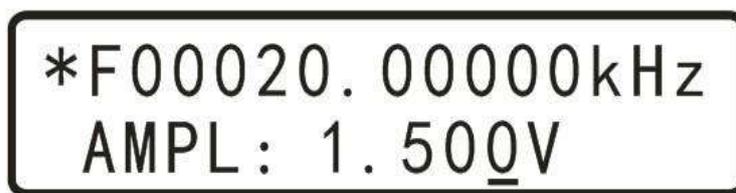


图 2-6

4、设定 CH1 的偏置

在主界面下，按下  或  键，调节到偏置调节选项如图 2-7 所示，然后点击 ，将“*”号切换到第二行，点击  或  来移动光标，然后通过“ADJUST”旋钮来调节偏置参数。

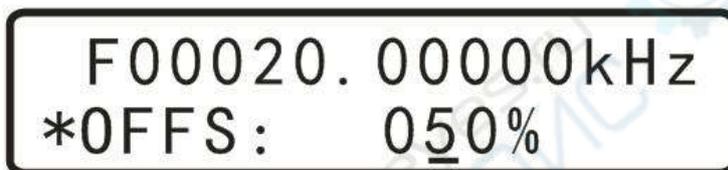


图 2-7

5、设定 CH1 的占空比

在主界面下，按下  或  键，调节到占空比调节选项如图 2-8 所示，然后点击 ，将“*”号切换到第二行，点击  或  来移动光标，然后通过“ADJUST”旋钮来调节偏置参数。

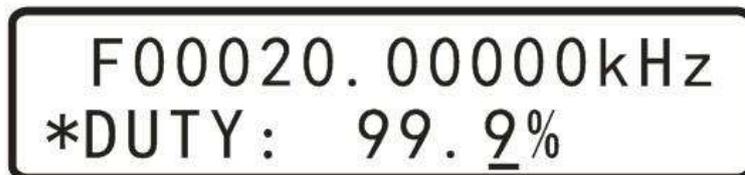


图 2-8

6、设定两个通道的相位差

在主界面下，按下  或  键，调节到相位调节选项如图 2-9 所示，然后点击 ，将“*”号切换到第二行，点击  或  来移动光标，然后通

过“ADJUST”旋钮来调节相位参数，需要特别说明的是相位差只有在 CH1 频率和 CH2 频率相同的时候才有意义。

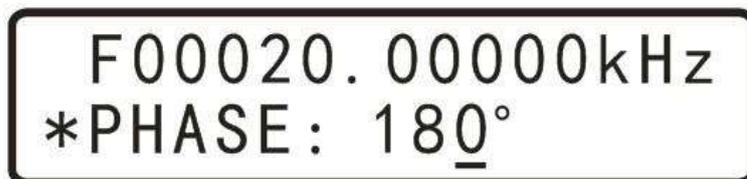


图 2-9

7、设定显示频率的单位

在主界面下，按下  或 ，调节到频率显示单位调节选项如图 2-10 所示，然后点击  + ，将“*”号切换到第二行，然后点击  键切换频率单位：Hz、kHz、MHz。



图 2-10

8、跟踪功能

跟踪功能用于使 CH2 的频率同步于 CH1，并且用户也可以设定幅度跟踪和占空比跟踪。在主界面下，按下  或 ，调节到跟踪选项如图 2-11 所示，然后点击  + ，将“*”号切换到第二行，然后点击  键切换 ON（开启）或者 OFF（关闭）状态。当跟踪功能开启后 CH2 通道的频率自动跟踪 CH1 通道的频率。此外如果在开启跟踪功能前，CH1 和 CH2 通道的幅度相同时则开启跟踪功能后 CH1 和 CH2 通道的幅度也自动跟踪；如果 CH1 和 CH2 通道的占空比相同则开启跟踪功能后 CH1 和 CH2 通道占空比自动跟踪。



图 2-11

9、外部信号输入端口选择

选择 Ext.IN 端口用于输入交流信号，选择 TTL.IN 端口用于输入数字信号。

在主界面下，按下 ^{WAVE}PgUp 或 ^{AMPL}PgDn，调节到输入端口选择页面如图 2-12 所示，然后点击 ^{SET}SHIFT + [▶]，将“*”号切换到第二行，然后点击 ^{OUT}OK 键切换输入端口选择 Ext.IN 或者 TTL.IN。



图 2-12

10、测量功能

在选择好输入信号来源以后，可以对输入信号进行多种参数的测量。

(1) 在主界面下，按下 ^{WAVE}PgUp 或 ^{AMPL}PgDn 键，调节到测量功能选择页面如图 2-13 所示，然后点击 ^{SET}SHIFT + [▶]，将“*”号切换到第二行，然后点击 ^{OUT}OK 键切换选择需要测量的对象。FREQ. (频率)、COUNTR(计数功能)、POS-PW(正脉宽)、NEG-PW(负脉宽)、PERIOD(周期)、DUTY (占空比)。



图 2-13

(2) 确定测量对象后，点击 ，进入闸门时间选择页面如图 2-14 所示，点击  键，选择不同的闸门时间 10S、1S、0.1S、0.01S，不同闸门时间影响频率测量的精度和测量速度，详细参数请参照前面表格。

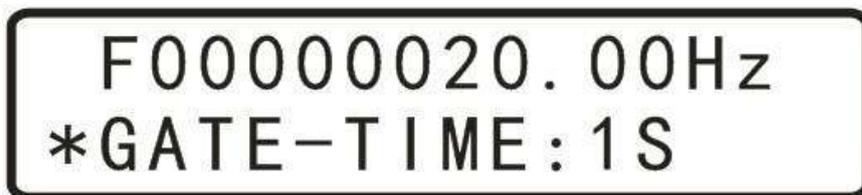


图 2-14

(3) 确定闸门时间后，点击  键，进入测量结果显示页面如图 2-15 所示。该页面可以显示输入测量的结果，如频率 (F)、计数 (C)、正脉宽 (H)、负脉宽 (L)、周期 (T) 和占空比 (DUTY) 等参数。

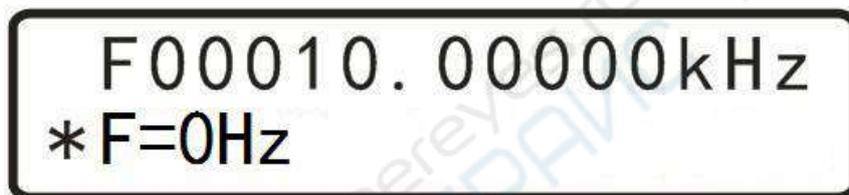


图 2-15

11、扫频功能

(1) 在主界面下，按下  或  键，调节到扫频功能起始频率设置页面，然后调节起始频率以 5kHz 为例，如下图 2-16 所示：



图 2-16

(2) 然后点击  键进入到扫频功能截止频率设置页面，然后调节到截止频率以 10kHz 为例，如下图 2-17 所示：



图 2-17

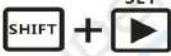
(3) 然后点击  键进入扫频时间设置页面，首先点击  键将“*”号切换到第二行，旋转“ADJUST”旋钮调节扫频时间，扫频时间范围 1-500S 之间任意设定，如图 2-18 设定扫频时间为 10S:



图 2-18

(4) 然后点击  键 进入扫频模式选择界面如图 2-19 所示，点击  键选择频率扫描方式。频率扫描方式有两种：LINE(线性扫描)和 LOG (对数扫描)。



图 2-19

(5) 确定扫描方式后，点击  键进入扫频控制页面如图 2-120 所示，然后点击  键开启 (ON) 或关闭 (OFF) 扫频功能。

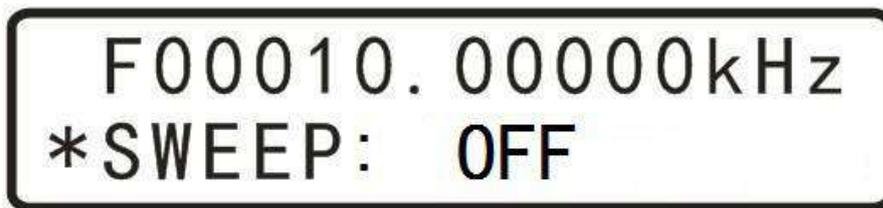


图 2-20

12、存储/调出功能

存储功能：在主界面下，按下  或  键进入参数保存页面，然后点击  +  按键组合将“*”号调节到第二行如图 2-21 所示，然后旋转“ADJUST”旋钮选择保存位置，最后点击“OK”键将数据保存在设定位置。本机器共 10 组参数保存地址 M0-M9。机器开机默认读取 M0 地址参数。



图 2-21

调出功能：在主界面下，按下  或  键进入参数调出页面，然后点击  +  按键组合将“*”号调节到第二行如图 2-22 所示，然后旋转“ADJUST”旋钮选择保存位置，最后点击“OK”键将数据从设定位置调出。本机器共 10 组参数保存地址 M0-M9。机器开机默认读取 M0 地址参数。

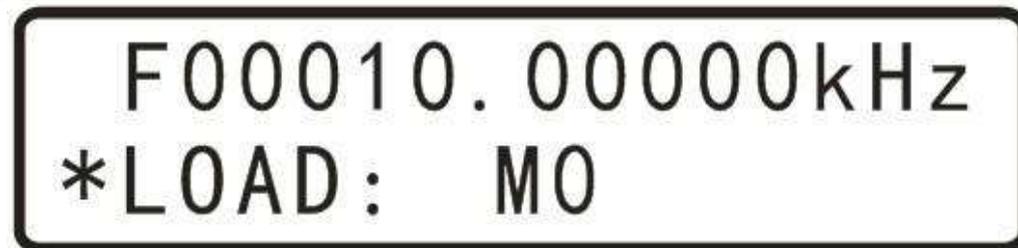


图 2-22

13、反向功能

该功能可快速实现相应通道输出波形相位的 180 度变化，在主界面下按下

或 键，调节到测量功能选择页面如图 2-23 所示，然后点击“OK”键，开启反向功能如图 2-24 所示。



图 2-23



图 2-24

14、猝发功能

该功能可以实现 CH2 通道猝发 CH1 通道输出，实现猝发功能的前提是 CH1 通道设定波形频率要大于 CH2 通道设定波形频率，开启触发功能后，CH2 通道波形每个周期的起始位置都会触发 CH1 通道输出一个脉冲波。

在主界面下，按下 或 键，调节到猝发功能控制页面如图 2-25 所示，



图 2-25

然后点击“OK”键，开启猝发功能，如图 2-26

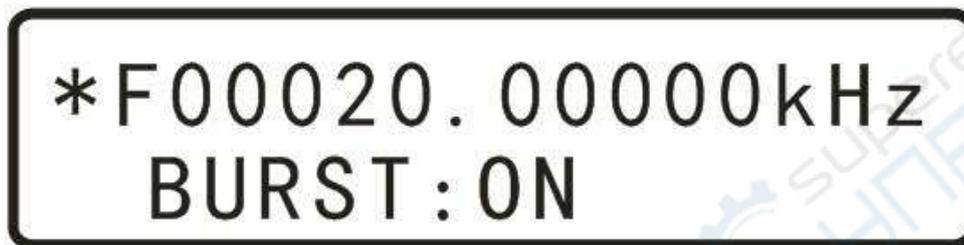


图 2-26

15、4 路 TTL 输出功能

本机器可以同时输出 4 路 TTL，在 CH1 和 CH2 不同步的状态下 TTL1、TTL3、TTL4 和 CH1 通道同步，占空比由 CH1 决定；TTL2 和 CH2 同步，占空比由 CH2 决定。如果 CH1 和 CH2 同步，此时 TTL1、TTL2、TTL3、TTL4 四路 TTL 同时同步，相位由 CH1 和 CH2 之间的相位差决定。

16、校准功能

机器在出厂时我们已经校准好，如需要自己校准可以向厂家咨询。

第四章 上位机使用说明

1、安装软件（上位机软件有中文和英文两种操作界面）

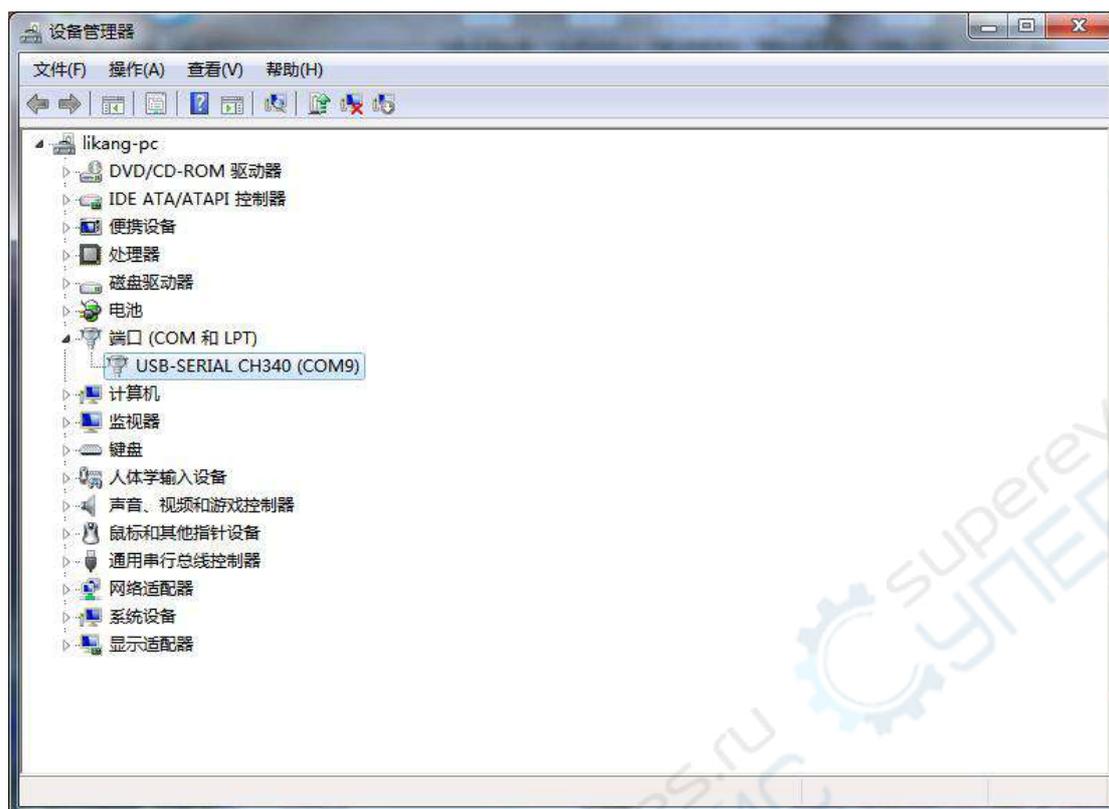
步骤 1: 安装 visa540_runtime.exe 软件运行库

步骤 2: 安装 CH341SER 中的 SETUP.exe 串口转 USB 驱动文件

步骤 3: 安装 信号发生器.exe 程序

2、联机

步骤 1: 右键单击计算机-属性-设备管理器-观察计算机分配的串口



步骤 2：选择相应的串口后点联机

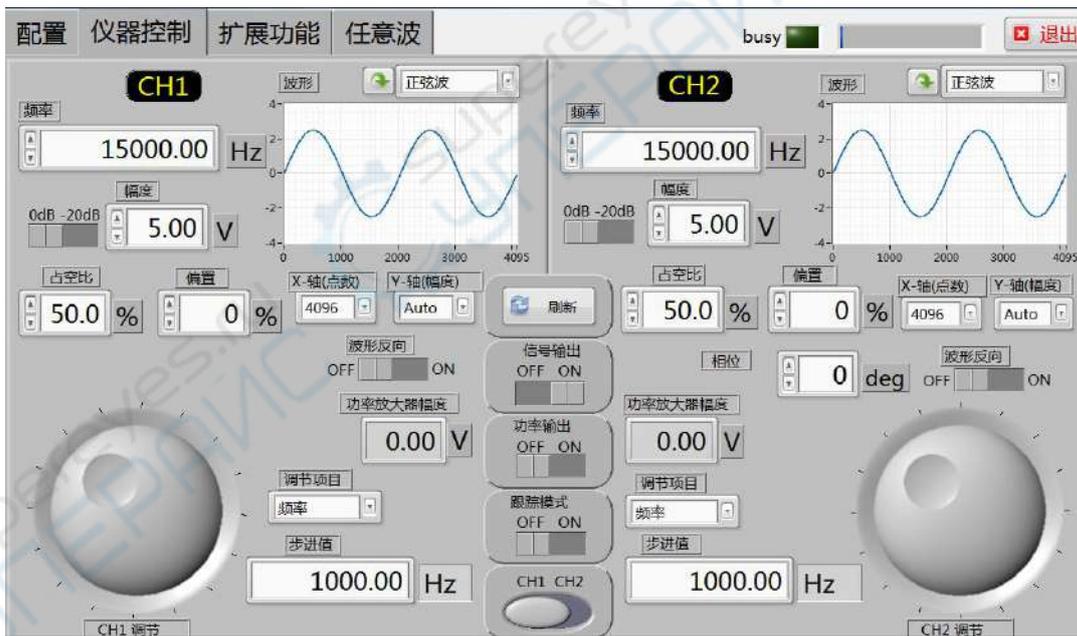


步骤 3：联机成功



1: 输出标准波形

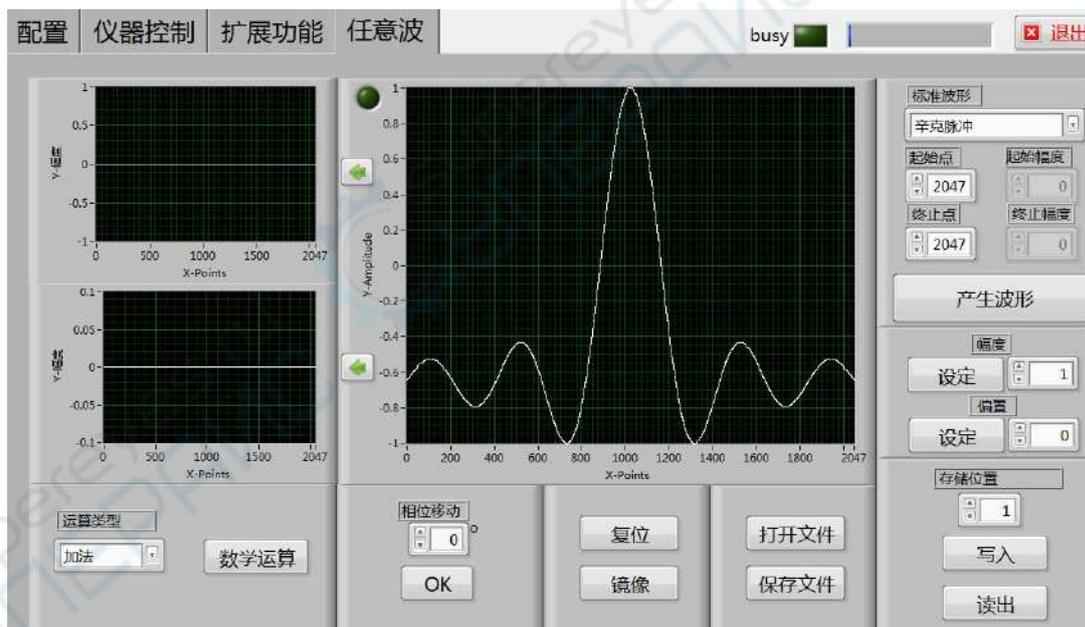
(1) 控制输出常规函数信号，显示框可以实时显示当前输出波形；



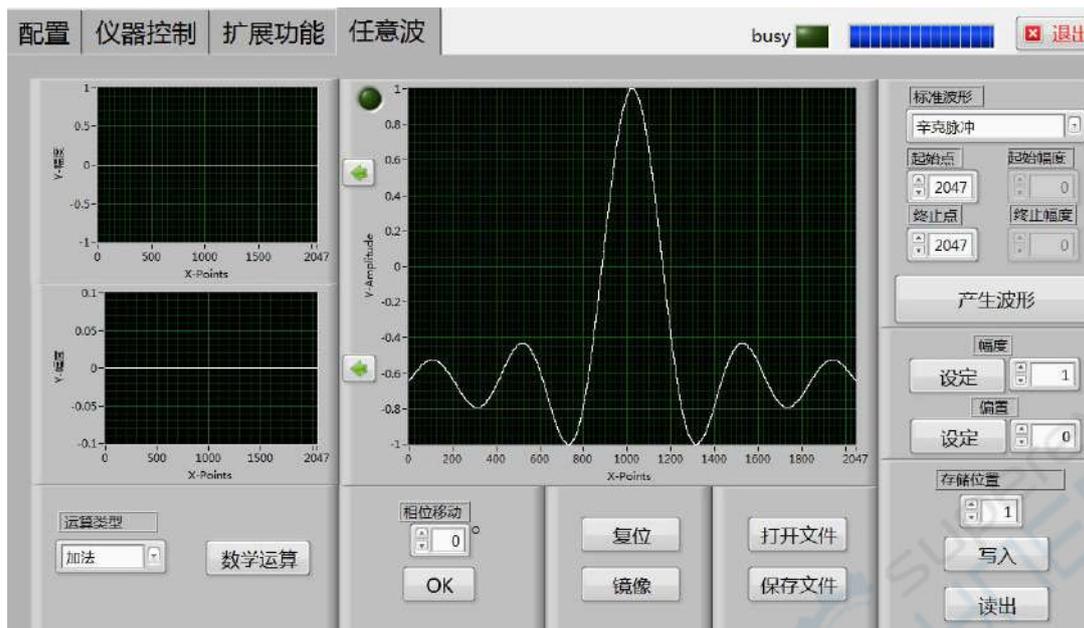
(2) 测量外部信号功能，也可以精确的控制脉冲波的宽度和周期；



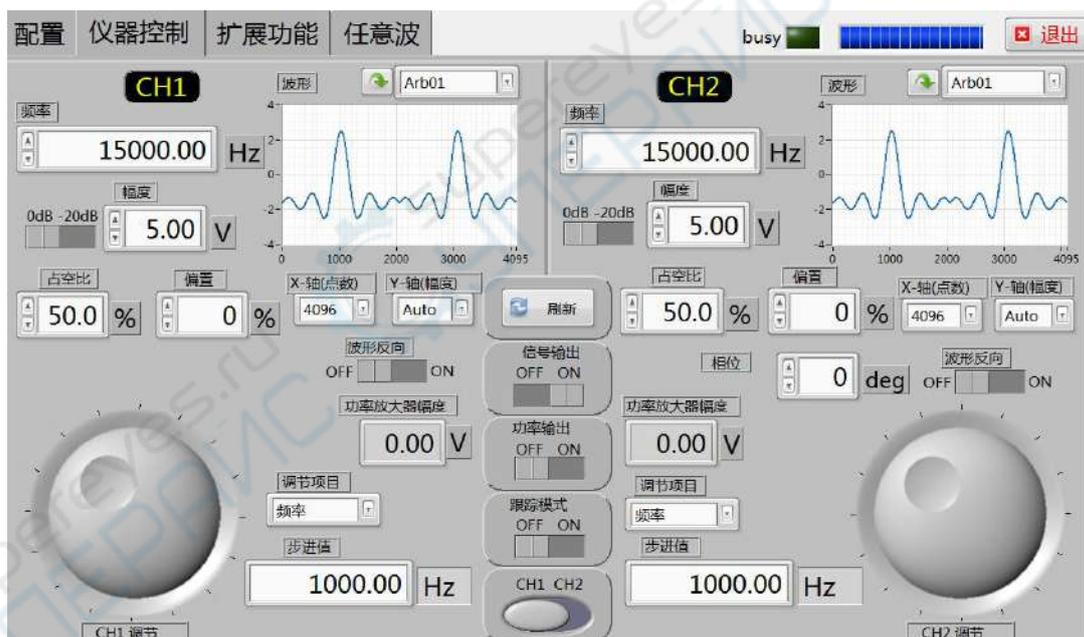
(3) 将上位机连接好，切换到拓展页面，可以控制输出任意波形，我们预设的有一些常规的任意波，当前选择的是辛克脉冲波；



(4) 选择保持位置，该系列机器提供 0-15 个波形保存位置，在这里选择位置 1，然后点击“写入”；蓝色进度条表示写入的进度；

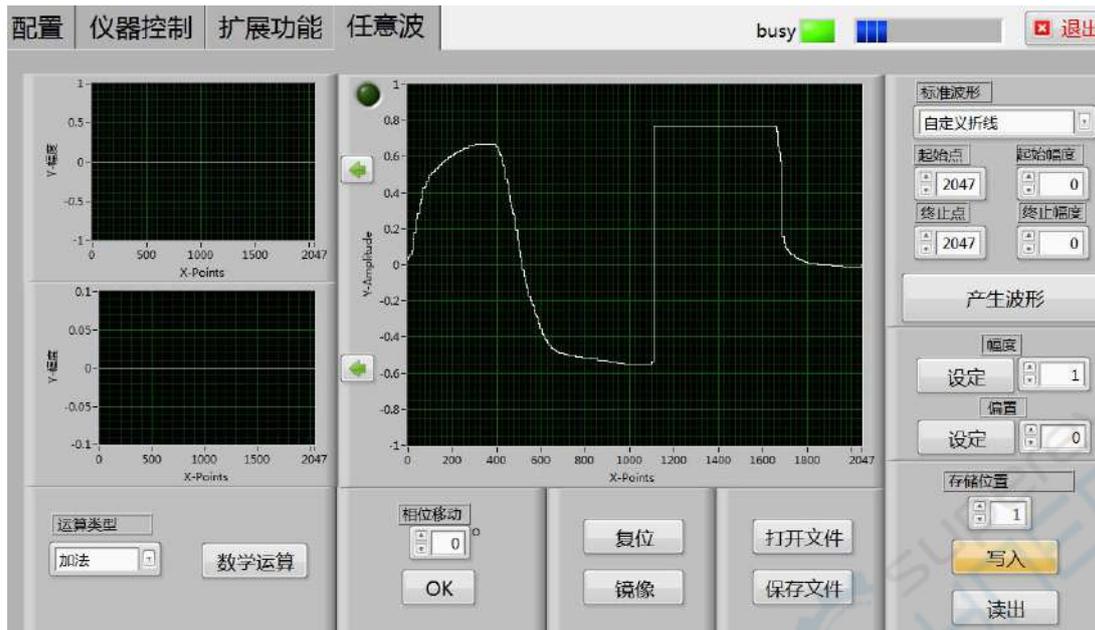


(3) 写入完成后在信号控制页面 CH1 通道 Arb1 调出,如下图:。

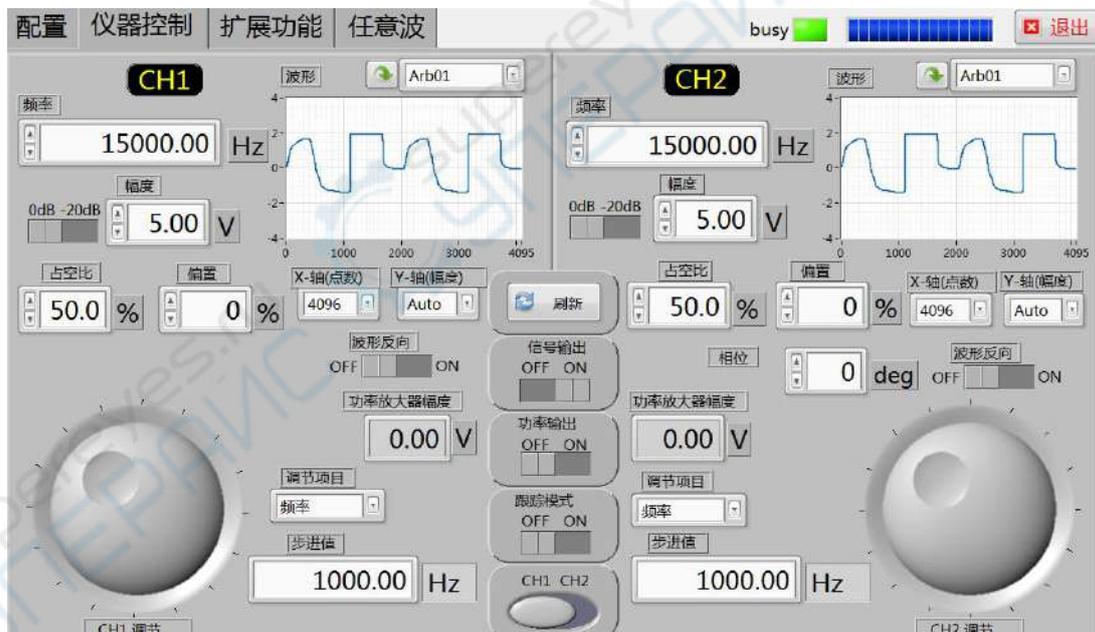


2: 手绘任意波

- (1) 上位机和机器连接好，保证机器和电脑之间通信正常。
- (2) 将软件切换到拓展功能页面，然后将鼠标移动到波形显示区域，然后按下鼠标左键开始绘图，松开鼠标左键停止绘图。



(3) 将波形的位置保存在相应的位置，然后再信号控制页面将绘制的波形在保存的位置中调出。

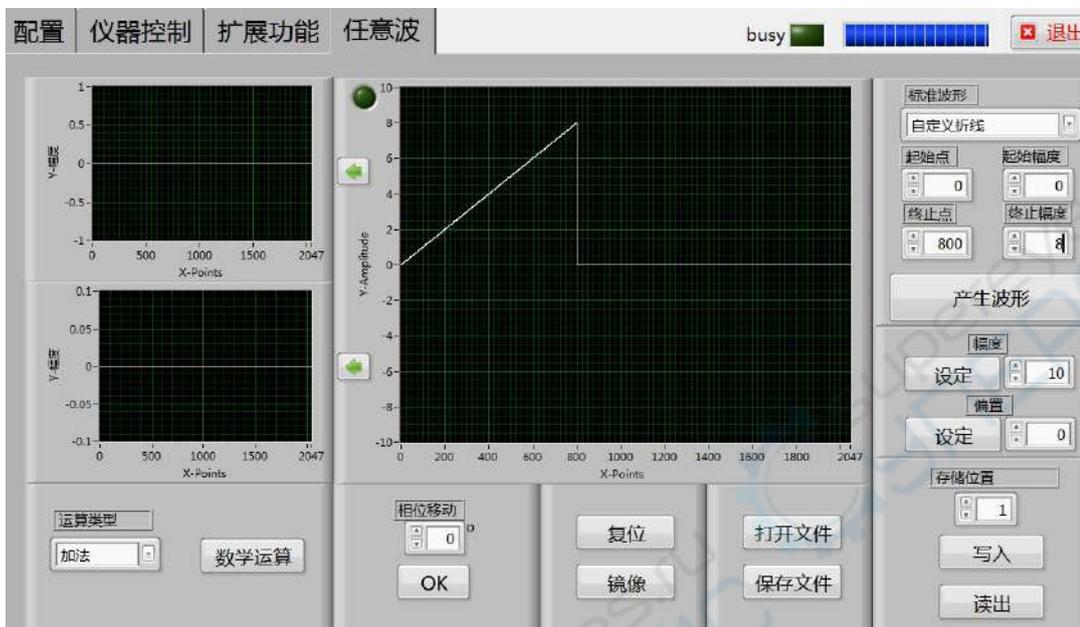


3: 手绘一个梯形波

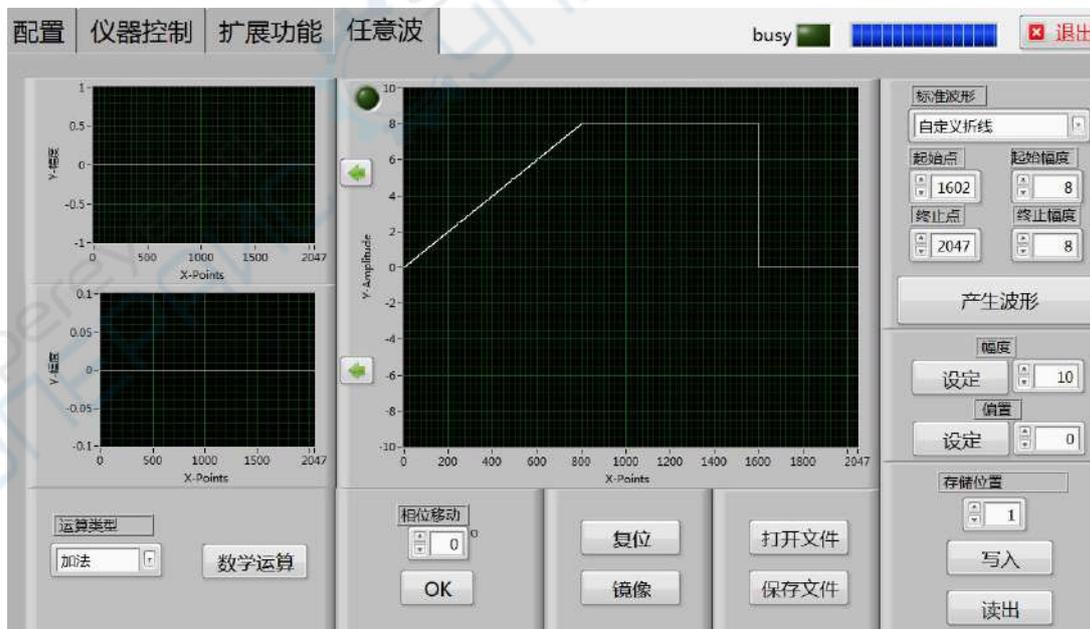
1. 上位机和机器连接好，保证机器和电脑之间通信正常。
2. 手绘梯形时在标准波形里面选择直线；

3. 设定起始点 0、终止点 800；起始幅度 0、终止幅度 8

4. 点击生成波形就生成了如下波形：

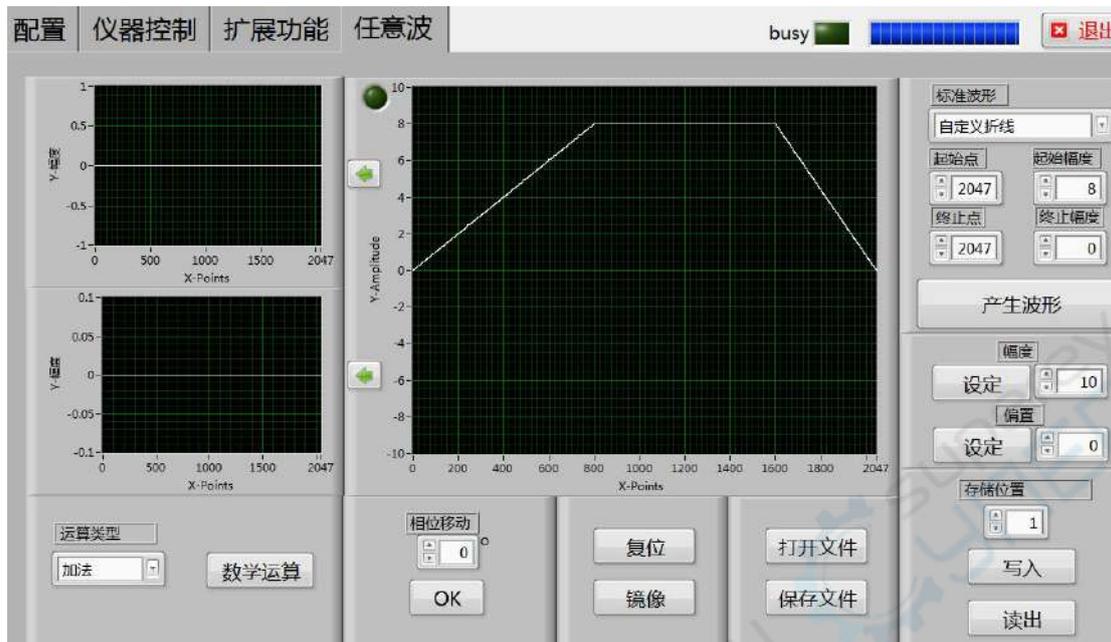


5. 在设置起始点 800、终止点 1601；起始幅度 8、终止幅度 8，然后点击生成波形，生成波形如下图：



6. 在设置起始点 1602、终止点 2047；起始幅度 8、终止幅度 0，

然后点击生成波形，就形成如下图波形：



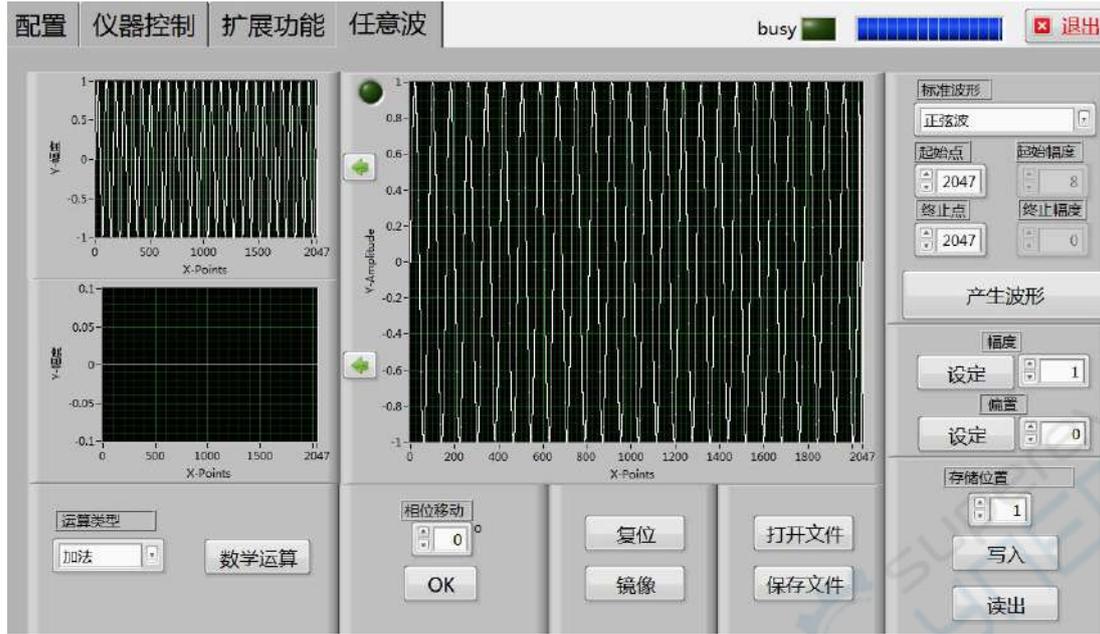
7. 然后将波形保存在相应的位置，然后再信号控制页面将绘制的波形在保存的位置中调出。

这就是如何绘制一个梯形波的方法，触类旁通，通过这种方式可以画出其他类型的波形。

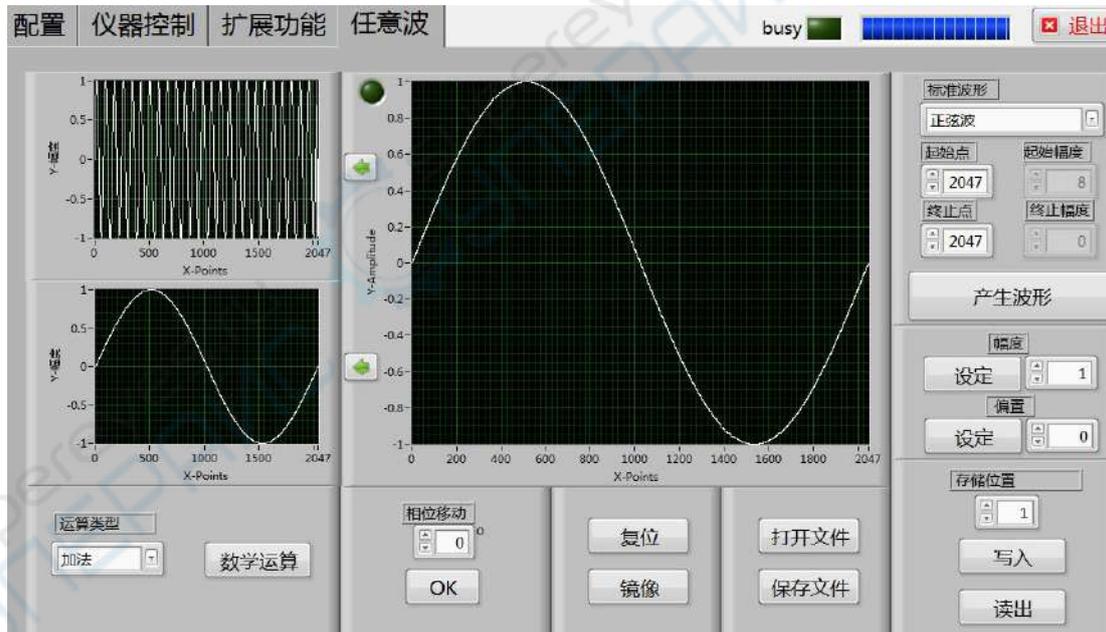
4. 绘制一个调幅波形

1. 上位机和机器连接好，保证机器和电脑之间通信正常。
2. 在标准波形选择框中选择正弦波，起始点写入 0；终止点写入 80，然后连续点击“生成波形”按钮，再点击向右的绿色箭头形成

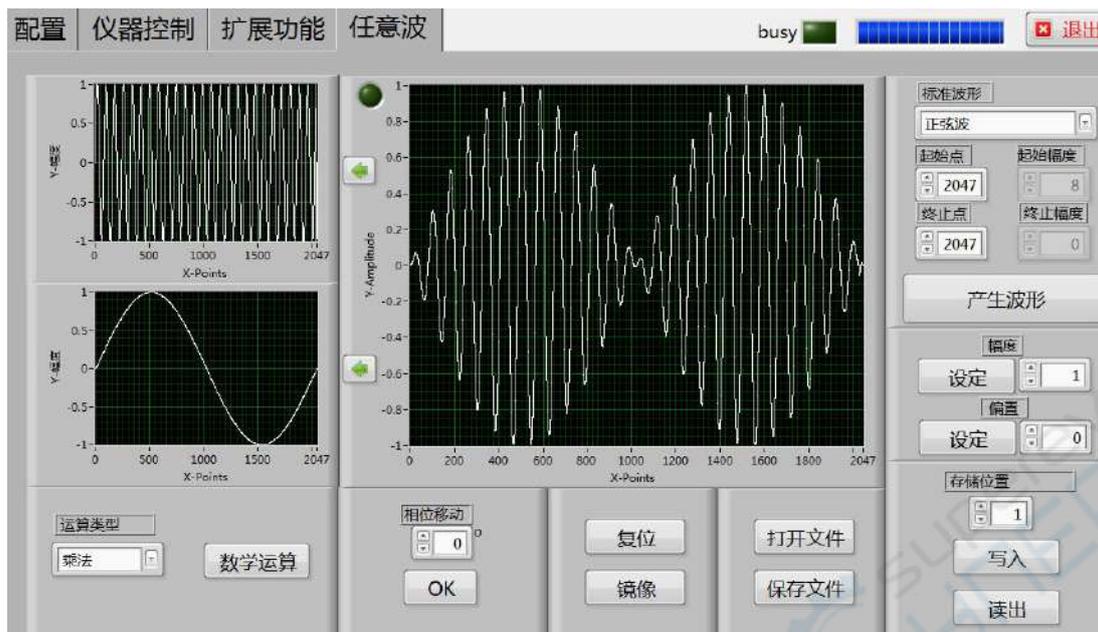
如下图波形：



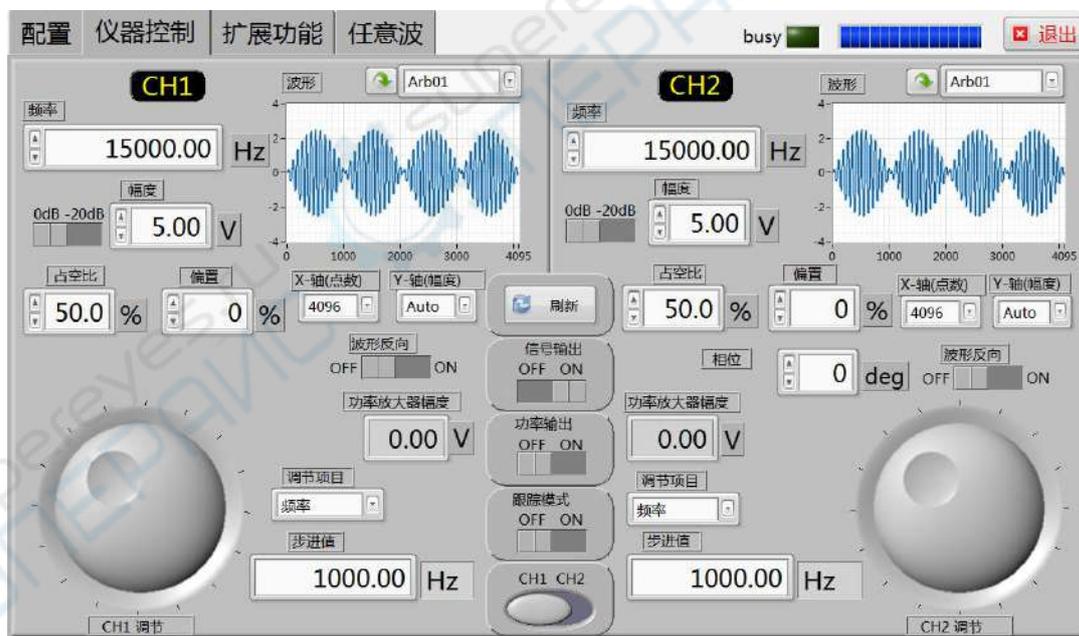
3. 设置起始点 0；终止点 2048，然后点击“生成波形”按钮。点击向右的绿色箭头生成如下图波形：



5. 选择运算类型乘积，然后点击运算按钮，就生成了调幅波形。



6. 然后将波形的位置保存在 01 位置，然后再信号控制页面将绘制的波形在保存的 01 位置中调出。



注意及维护

- 1、确保输入电源适配器正确，本机采用 DC5V 电源适配器；
 - 2、仪器外壳属于易碎、易腐蚀物品，请不要猛烈撞击和靠近化学物品以免腐蚀。
 - 3、工作温度 $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，存储温度 $-20\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，并使仪器处于干燥环境中。
 - 4、不要试图拆开本仪器，破坏封装会导致保修失效。本仪器内部并无用户可以维修的部件，维修只能通过指定维修网点或者寄回本厂。
 - 5、请避免点燃的蜡烛、盛水的杯子、有腐蚀性的化学物品等不安全物品放置到仪器表面，以免引起仪器的损坏。
 - 6、显示屏幕属于易污染、易碎设备，请不要用手以及外部触摸及碰撞，请避免儿童玩弄本仪器。当感觉到液晶表面有污尘时，请用柔软的布料小心擦拭。
 - 7、仪器正常工作时请不要剧烈移动仪器以免对内部电路造成不可修复的损坏。
- 排除以上问题重新加电后仪器还是不能正常工作，请联系供应商！

保修及售后服务

感谢您购买明禾电子的产品。为最大限度地了解和使用您的新产品的功能，我们建议您采取以下几项步骤：

- 1、阅读安全及有效使用指南。
- 2、阅读保修条款和条件。

保修条件：

仪器自发货之日起保修期为一年。在保修期内本公司根据情况选择对故障仪器进行维修或更换。如需维修，请先联系售后并将本产品邮寄到我公司。

下列情况不在保修范围：

使用者操作或维护不当；使用用户自己提供的软件或电源接口；未经许可对仪器进行拆卸修理。